## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2002-075407

(43) Date of publication of application: 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number: 2000-265408

(71)Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing:

01.09.2000

(72)Inventor: FUKUDA KAORU

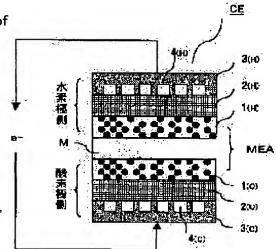
ASANO YOICHI

KANEOKA NOBUYUKI SAITO NOBUHIRO NANAUMI MASAAKI

# (54) ELECTRODE STRUCTURE FOR FUEL CELL AND ITS MANUFACTURING METHOD (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode structure for a fuel cell which has high durabil ity even in a temperature cycle from below zero degrees up to more than 85° C with prevention of peel off of an interface between an electrolyte membrane M and an electrolyte catalyst layer 1.

SOLUTION: The electrode structure composed of a pair of electrode catalyst layers and an electrolyte membrane pinched by them, catalyst of at least one side face of which former infiltrates into the latter to integrate the electrode catalyst layers and the electrolyte membrane, catalyst—dispersed organic solvent slurries in which the catalyst is dispersed in an organic solvent dissolving the electrolyte membrane are directly applied at least on one face of the electrolyte membrane, and then, the catalyst is made to infiltrate into the electrolyte membrane by heating under pressure, to integrally form the electrode catalyst layers on the electrolyte membrane.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

28.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3579886 [Date of registration] 30.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出席公司券号 特開2002-75407 (P2002-75407A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51) Int.CL. HO 1 M 8/02 载剂配号

PI HO 1 M 8/02 7-73-1\*(皇帝)

### 寿査研求 有 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(21)出事素兒

\$602000 - 265408( P2000 - 265408)

(22)出票日 平成12年9月1日(2000.9.1) (71)出無人 600005328

本田技研工業株式会社

東京都附区南南山二丁目 1 倍 1 号

填玉果和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所內

商报帐和光市中央1丁目1署1号 株式会 弁理士 碘罗 遊遊

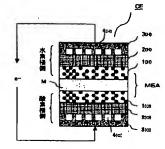
拉本田技術研究所內 (74) 化學人 100064414

最終点に続く

#### (54) [発明の名称] 総料電池用電報構造作およびその製造方法

【課題】 歯解療Mと監接触媒展1との界面の影響を防 止して、かつ氷点下から約85℃以上の歴度サイクル おいても耐久性の高い燃料電池用電振構造体を提供す

【解決手段】 一対の電極触媒層とそれらの電極触媒層 に挟まれる電解膜から構成さ、少なくとも一方の面の前 記電極触媒層の触媒が前記電解膜に侵入して前記電極触 媒帯と前記電解膜とを一体形成した燃料電池用電極構造 体であって、前記前記触媒を前記電解膜を可容な有機溶 煤に分散させた触媒分散有機熔媒スラリーを前記電解機 の少なくとも一方の面に直接盤布した後、加圧下に加熱 を行って前記触媒を前記電解膜に侵入させることでこの 世解除に前記責権無数勝を一体形成した。



(3)

特開2002-75407

酵素イオンと直ちに反応して水を生成する。 生成した水 及び未使用の酸素を含む供給空気は、排出空気として燃 及び水俣用の環兼を古じ呼称型気は、併出型気として原 村電池FCの障棄揺倒の出口から排出される(排出空気 は多量の水分を含む)。また、水素援側では水素がイオ ン化する際に電子。 が生成するが、この生成した電子 e は、モータなどの外部負荷を提出して酵素揺倒に強 する構成となっている (図1の矢印参照)。 このような 燃料電池単セルCEは、数百枚積層して燃料電池として、例えば京同等に搭載されて使用される。

100081 【発明が解決しようとする課題】 従来、このような構成 の燃料電池単セルCEにおいて、電振触媒層1は、電解 機Mに電極触媒帯1を貼付した後に、ホットプレス等に より熱圧着して構成していた。しかしながら、このよう な方法で構成された業績所収陥1は、 業権無収陥1と繋 解機Mとの界面において電極触媒層C1の凹凸により食い込みは有するが、核着界面はほぼ平坦である。従っ て、例えば東岡等に搭載して燃料電池を使用する場合に は、燃料電池は、外気温(冬季における氷点下の温度) から車両走行時における約85℃以上の位度サイクルを 20 → Samment of the 10 pt 1 と電極触媒層の界面が疲労し、耐久性の点で改善する余

【0009】従って、本発明の課題は、職解膜Mと思播 触媒帯1との界面の利陸を防止して、かつ氷点下から約 85℃以上の歴度サイクルにおいても耐久性の高い燃料 電池用電板構造体を提供することである。本発明の別の 課題は、かかる耐久性の高い燃料電池用電振構造体を効 30 率よく製造する燃料電池用電振構造体の製造方法を提供 することである。

【課題を解決するための手段】本発明者等は、前配従来 技術の表状に関う続き検討を重ねた結果、一対の電極触 鉄帯ともれらの電極触線層に挟まれる電解度から構成さ れ、少なくとも一方の面の前記電極機構層の触線が前記 意解膜に使入して前記電極触媒層と意解膜とが一体形成 することによって前記課題を解決できることを見出し

て、本発明を完成するに至った。 【0011】すなわち、本発明は、一対の電極触媒層と それらの電極触媒層に挟まれる電解機から構成さ、少な とも一方の面の前記章接触機局の触媒が前記章経験に 侵入して前記電極機構と前記電解膜とを一体形成した 燃料電池用電極構造体であって、前記触媒を前記電解膜 を可容な有機溶媒に分散させた触媒分散有機溶媒スラリ を前記意解膜の少なくとも一方の面に直接逸布した

に構成することにより、電複触媒層が形成される際に、 電便検媒構と電解療とが同者の境界面で組成が速度的に 変化して一体形成され、電解膜と電接触媒層との界面に おける射魔が発生せず、また所定の熱サイクルにおいて も競技構造体の耐久性が増加することが可能となる。 【0012】前配燃料電池用電板構造体において、前配

圧下で加熱した後における前記電解膜の前記触媒が侵入 ていない部分の厚みをD (µm) として下記式

(A-B) / (C-D)・・・(1) で計算された前記電極触媒層と前記電解膜との界面にお けるイオン交換密度傾斜係数が3、5×10 meq/g/cm以下であることが好ましい (請求項2)。この ように重複触媒構と動解膜との一体部分を規定すること によって、耐久性はより確実なものとなる。 【0013】前記燃料電池用電極構造体において前記触

様の前記載解除への侵入状さが5μm~20μmの動題 内であることが好ましい(精水収3)。同様にして、意 極触媒層と電解療との一体部分を規定することによっ て、耐久性はより確実なものとなる。

【0014】本発明の別の実施の形態の燃料電池用電極 構造体の製造方法は、一対の電極触媒層とそれらの電極 触媒層に挟まれる電解膜から構成され、少なくとも一方 の面の前記載複雑機関の触媒が前記器解除に侵入して前 記載極触媒層と前記電解膜とを一体形成した燃料電池用 電極構造体の製造方法であって、前記電極触媒層を構成 する前記触媒を前記離解膜に可容な有機溶媒に分散させ 粘度5,000~25,000mPa·砂の触媒分散有 機溶体スラリーを関製し、このようにして調製した触体 分散有機溶媒スラリーを前記電解機の少なくとも一方の 面に直接強布し、加圧下で加熱して前記触媒を前記電解 膜へ侵入させて前記電極地媒帯を前記電料膜と一体形成 することを特徴とするものである(辨水項4)。このよ うに構成することによって、耐久性の優れた意振構造体

を容易・かつ確実に製造することが可能となる。 【0015】本発明の別の実施の形態の燃料電池用電極 100131 不列の別の別の関係の別の行権が出版的 保護体の製造方法において、加定制候資産は整備市した前記機(契約を有機溶媒スラリー中の有機溶媒を20m 東/cm~100m戻/cmの量で技体した状態で加 上で前記機(支配)に関係を前記機解機へ侵入させること が好ましい、(検末項5)。このように隣皮することになって、さらに優力に耐火性を有する関係関係でを募。 かつ確実に製造することが可能となる。 100161

【特許情求の範囲】

【請求項1】 一対の環接触媒層とそれらの電接触媒層 に挟まれる電解膜から構成さ、少なくとも一方の面の前 記憶極触媒層の触媒が前記憶解膜に侵入して前記憶極触 媒層と前記電解膜とを一体形成した燃料電池用意振提造 体であって、前記触媒を前記電解膜を可溶な有機溶媒に 分散させた触媒分散有機溶媒スラリーを前記電解膜の少 なくとも一方の面に直接豊布した後、加圧下に加熱を行って前記機媒を前記電解膜に侵入させることでこの電解 膜に前記憶極性層を一体形成したことを特徴とする燃 料電池用電極構造体。 【請求項2】 前記電解膜のイオン交換容量をAとし

前記形成した電極触媒層のイオン交換容量をBとし、 記加圧下で加熱する前における前記電解膜の厚みをC (μm) とし、前記加圧下で加熱した後における前記電 解膜の前記触媒が侵入していない部分の厚みをD (μ

ma) として下記式(1):
(A-B) / (C-D) ・・・(1)
で計算された前記電極接媒唱と前記電解膜との界面にお けるイオン交換密度類斜係数が3.5×10°mea/ g/cm以下であることを特徴とする、請求項1に記載 の燃料電池用電極構造体。

【請求項3】 前記触線粒子の電解膜への侵入探さが5 μ m~20 μ mの範囲内であることを特徴とする、請求 項1または情求項2に記載の燃料電池の電極構造体。 【請求項4】 一対の電極触媒層とそれらの電極触媒層 に挟まれる意解廃から構成され、少なくとも一方の雨の 前記電極敗媒層の触媒が前記電解膜に侵入して前記電極 触媒層と前記電解膜とを一体形成した燃料電池用電振構 造体の製造方法であって、前記電極触媒層を構成する前 記触媒を前記電解膜に可容な有機溶媒に分散させ粘度 5.000~25,000mPa・炒の放煤分散有機熔 煤スラリーを開製し、このようにして開製した触媒分散 有機熔媒スラリーを前記電解膜の少なくとも一方の面に 直接塗布し、加圧下で加熱して前記触媒を前記電解膜・ 侵入させることでこの質解所に前記意接触故事を一体形 成することを特徴とする燃料電池用電振構造体の製造方

【請求項5】 電極拡散層に直接強布した触媒粒子分散 イオン導伝性高分子の有機熔媒を20mg/cm<sup>2</sup>~1 00mg/cm<sup>\*</sup>の量で残存した状態で加圧下に加熱して触媒粒子を電解膜へ侵入させることを特徴とする論: 項4に配載の燃料電池用電振構造体の製造方法。 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池に用いら 1元の20年 1 以取り以下 4 元の13人 2014 (日本)に 開す も、より詳しく述べると、電極放集層と電解療とが一体 成形された燃料電池用電極構造体およびその製造方法に 特朔2002-75407

tonn21

【従来の技術】燃料電池システムは、水井を燃料ガスと して燃料電池の水溶極側に供給するとともに、酸素を含 有する酸化ガスを燃料電池の酸素極例に供給して発電を 行う燃料電池を中掠としたシステムである。この燃料電 池システムの中掠をなす燃料電池は、化学エネルギーを 直接電気エネルギーに変換するものであり、高い森蔵効 率を有することや有害物質の排出量が拒めて少ないこと 等から最近往目されている。

【0003】先ず、燃料電池を構成する燃料電池単セル について図1を参照して説明を行う。図1に示すよう に、燃料電池単セルCEは、電解膜Mの水素振倒と酵素 種側の再側に設けられた電極熱媒層1 (1. 1.) から 構成された燃料電池用電振構造体MEAの両側に各々拡 散着 2。、2。、セパレータ 3。、3。を積着され、構成されている。なお、水素接側の部材には数字の後に添え字 Hを附し、重素極側の部材には数字の後に拡え字のを出 し、水素板・酸素板の区別を行わない場合には数字の後 に添え字を附さないものとする。

(0004) 電料販Mとしては図体高分子療、例えばプロトン(イオン)交換機であるパーフロロカーボンスルボン階膜が一般に使われている。この電解販Mは、図体 20 高分子中にプロトン交換基を多数持ち、飽和含水することにより常温で20以/cmプロトン以下の低い比抵抗 を示し、プロトン導伝性電解質として複能する。このように燃料電池単セルCEに固体高分子膜を用いることか ら、駄単セルCEを腐層して構成される燃料電池は、固 体高分子型燃料電池と呼ばれている。

【005】電極触媒帯1としては、各々白金等の酸化・ 還元触媒機能を有する触媒金属をカーボン等の担体に担 持させた触媒粒子をイオン (プロトン) 導電性樹脂に分 散させて構成されている。 【0006】また、拡散層2としては、セパレータ3の

表面の流路4と核触して投けられ、電子を電極触媒層1 とセパレータ2との間で伝達させる機能および各々燃料 ガス (水奈ガス) および酸化ガス (空気) を拡散して電 極触媒層1に供給する機能を有しており、一般にカーボ 1870386日におおりの05552年しており、一般にカーケンペーパー、カーボンフェルト等のカーボンフェルト等のカーボン系の材料から形成されている。セパレータ3は、気を性及び熱伝導準の優れた材料から構成され、燃料ガ ス、酸化ガスおよび冷熱を分断する機能を有するととも に、流路4を持ち、そして電子伝達機能を有している。 【0007】この燃料電池単セルCEは、セパレータ3

。の職業極側ガス流路4。に供給空気が通流され、セパレ 一夕3。の水業極側ガス流路4。に供給水煮日。が供給さ れると、水素種倒で水素が電極触媒層 1。における触媒 の放媒作用でイオン化してプロトンが生成し、生成した プロトンは、電解膜M中を移動して世界採倒に到達す る。そして、厳奈様似に到途したプロトンは、遺極触媒

層1.中の触媒の存在下、供給空気の酸素から生成した

特殊2002-75407

適用される燃料電池単セルの概略を示す概略図であり、 図2は、本発明の燃料電池用電煙環境体 (以下「電接線 連体」という)の新面図であり、図3は、触媒粒子の構成を示す構式図であり、図4は、本発明の電接構造体の

(4)

製造の様子を示す模式図である。 【0017】[電極構造体 (燃料電池単セル) の構成]図 にに示す。一実施形態の電極構造体MEAは、電解 應Mと電解膜Mの両側に積層された電極触媒層しとから 主として構成され、このようにして構成された電極構造 体MEAの所側に拡散層2およびセパレータ3が積層されて燃料電池単セルCEが構成されている。このような 燃料電池単セルCEが多数積層されて燃料電池が形成さ

【0018】電振構造体MEAの電解膜Mとして、例え ばプロトン (イオン) 交換機であるパーフロロカーボン スルホン酸機が一般に使われている。この電解機Mは、 前述の通り周体高分子中にプロトン交換基を多数持ち **飽和含水することにより常温で200/cmプロトン以** 下の低い比抵抗を示し、プロトン導伝性電解質として機 能するものである。なお、本発明において使用できる電 解膜Mは、燃料電池単セルCEにおいて使用されている

ものであればこれに限定されるものではない。 【0019】また、この一実施形態での電極構造体ME Aにおける電極触媒帯1は、イオン (プロトン) 導電性 樹脂に触媒金属を担持した担体から構成される触媒粒子 (図3参照)を分散させて構成されている。この際に、 通常触媒金属として白金銭金属、一般には白金が担体と して、カーボンに担持されて形成されている。しかしな がら、本発明においては、燃料電池の触媒として使用可 能であればこれらに限定されるものではない。また、投 木効果および貯水効果を高めるため、あるいは電極触機 磨2が拡散層3に食い込むのを防止する目的で図示しない下地層を拡散層2とセパレータ3との間に設けてもよい、下地層は、カーボンブラック粉末とテフロン(登録 商標) 粉末からあるいはカーボンブラック粉末と電解質 溶液から構成される。 【0020】 戦振精造体MEAでは、図2に示す通り、

電極触媒層 1 における触媒粒子の一部が所定の距離だけ 電解膜Mの阿側に使入した構成を有していることを特徴 とする。すなわち、従来の監接構造体のように電解療と 監接触媒層との間に明確な界面を有するのではなく、触 媒(監接触媒層1を構成する材料)が電解膜Mの一部に 株 (国际の味噌」と同以りの9行が「日前は成功と 所定の度合いで侵入し、電解媒体と経行機は第1とが一 体形成されている。この数の、触媒(触媒粒子)の電解 験Mへの侵入の度合いは、電解膜Mのイオン交換容量を Aとし、保護競技器1のイオン交換容量をBとし、(数・ オン交換容量は電解膜Mに触媒位子が使入していないと

 $(A-B) / (C-D_{\overline{w}}) / 2 \cdot \cdot \cdot (1)$ で計算された電極触機器!と電解線Mとの界面における イオン交換密度傾斜保験として表すことができる。な お、距離Dwは、電解機Mにおける触媒粒子が侵入して

いない部分の厚みである。 【0021】すなわち、電極機構着1が電解膜Mに長さ (C-Dw) /2だけ侵入した際の、単位長さ当りのイ オン交換容量の増分として示す。本発明において、この ようなインツ機を受極が応募が、5×10°meq メラなイナン学機を受極が応募が3、5×10°meq メ東/cm以下であることが好ましいことが実験的に見 出された、すなわち、イオン交換を反検が係が3、5 10°meq/s/cmと昭えた場合には、電極地は 用1と電頻繁がの一体形成が不充分であり(つまり両者 1、Mが回答・体となって形成されている部分(グラデ ェーション部分〕が少なく)、電極触媒層1と電解膜M の料理防止という観点から好ましくない。

【0022】また、電振地媒帯1が電解機Mへの使入の 度合いを決定する別の尺度として、触媒粒子の電解機へ の侵入欲さ(すなわち、 (C-Dw) /2そのもの) が 挙げられる。このような電解膜Mへの侵入接さは、5μm~20μmの範囲内であることが好ましい。触媒位子 の電解膜Mへの侵入が視過ぎると、電極触媒層 1 と電解 膜Mの刺醛防止という観点から好ましくない。一方、侵 入が探すぎると、意解膜Mの性能を低下する。

【0023】本発明におにて、このような構造を速成するために、電極触媒層1を、触媒粒子を電解膜に可容な 有機熔媒に分散させた触媒粒子分散有機熔媒スラリーを 電解膜Mに直接叠布した後、加圧下に加熱を行って前配 触媒粒子を前記電解膜Mに侵入させて電解膜Mと一体形 成を行っている。すなわち、本発明は、有機溶媒が電解 膜Mを溶かすことにより、触媒粒子を電解膜Mの表面か ら内部に侵入させ、温解度Mの一部に電極触媒帯1を形成して環接環境体MEAとなすものである。ちなみに、電極触媒帯1を形成する前の電解膜Mの厚みと、電極触 電波ない音(を形成)の部が成れています。 機器1を形成した後の電解療例(つまり電極構造体ME A)の厚みは、ほぼ同しか電極触媒器1を形成した後の 電極項構造体MEAの方がやや厚みが増す。

【0024】 電極構造体MEAにおける触媒粒子の濃度 部分布について、図2を参照して補足費明する。図2に 示すように、電極構造体MEAの表面から有る一定の深 さまでは、触媒粒子の複度が濃い部分が形成されてい る。これが、電極触媒帯1が形成された部分である。そ の先、ほさが増すと、触媒粒子の濃度が減少し始め、や が下触媒が侵入しない部分になる。核連する製造方法を 実施するとこの図2のような意極構造体MEAが得られ

【0025】この駅に使用する有機溶媒は、スラリ

とが一体成形可能であれば特に制限されないが、例えば ジハチルアセトアミド (藤点: 165、5℃)、ジメチ ルボルムアミド(徳点: 153℃)、ジメチルスルホキシ ド (徳点: 189℃)、トリエチルポスフェート (施 点: 115℃)、トッメチルピロリドン (徳点: 202 で)等が挙げられ、これらを単独であるいは二種類以上 の混合物として使用できる。

10026] 本発明において、触媒分散有機搭模スラリーを強布する際に前記スラリーを持面に発布して、加圧下に加熱して(ホットプレス)して片面づつ一体的に積 層することも可能であるが、電極線造体MEAが熱磁等 により高曲する可能性があるので、電解膜の両面にスラ リーを釜布して電解膜と電極触媒層を一体成形すること が好ましい。この際の加圧圧力、加熱固度、ホットプレ ス時間は、使用する熔煤、スラリー粘度等により適宜選択されるが、代表的には1,5~2,5MPa(15~ 25 kg f / cm²) の圧力、及び120~180℃の 個度で30~60秒間ホットプレスするのが好ましい。 この際に、前紀溶媒は、20mg/cm 以上の量で残 存させると、前紀条件と相俟ってホットプレス時のスラ リー中の秩存溶媒による電解膜Mの表面の溶解を可能な らしめ、触媒の電解膜Mへの侵入を容易にし、鉄触媒を ある程度の揉さに押し込むことが可能となるので好まし

【0027】なお、この豚のスラリーの粘度は、鷺解膜 に直接整布する路性を行うことができ、本発明に規定する所定の環接性等層を形成することができる配因内であれば特に制限されないが、好ましくは5、000~2 リー もながっ、00 00 me \* ザブボロからとボット・レスした駅にスラリー関わが超こる可能性があり、逆にスラリー性はが25、000mP \* ・砂を超えるとスラリーの取扱いが印刷になる場合がある。 100281、0のようにして、本見明において電接構造体MEAにおける電料場Mと一体成形することによって

電解膜Mと電極触媒層1の界面の圧着強度を高め、高温 時の熱応力により発生するこれらの昇面の射難や温度サ イクルによる冷熱剝離を防止することが可能となる。 【0029】(電極構造体の製造)以下、図4に基づい で本祭明の雷解應と繁極触媒層が一体成形された電接機 4D 造体の製造方法について述べる。本発明の電極構造体を 製造するに当たって、まず触媒位子を、電解膜Mを可称な様性溶媒に溶解し、粘底が5,000~25,000 mPa・むとなるように触媒分散有機溶媒スラリーを形 成する。次いで、このようにして顕製された触媒分散有 検容媒スラリーを図4 (a) に示す通り、所定量、電解 膜Mに直接盤布を行う。なお、所望に応じてカーボンブ ラック粉末とテフロン粉末からあるいはカーボンブラック粉末と電解質溶液 (イオン導伝性高分子溶液) から構 成される下地層形成用ステリーを触媒分散有機熔媒スラ 50

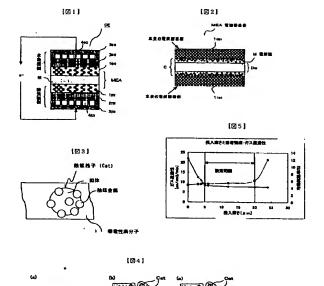
の上に重ねて強有して下地層を形成することも可能 である。

【0030】図4 (b) ~図4 (a) は、図4 (a) の一部を拡大した断面図であり、本発明により触媒帯1が 電解機Mと一体成形される様子を示すものである。図4 (b) に示す通り、まず箇市した電極触媒形成用のスラ リー中の電解機Mを可溶な極性溶媒が電解機Mを溶かし ッーマッセの場所ができているなどである。大いで、図4(c)に示す。例 を性格性が 電解機の一部を格解する。大いで、図4(d)に示す。 り、電極触媒形成用スラリーの上からホットプレスを行 うと、電解機を極性溶媒が溶解した部分に触媒粒子C。 tが侵入する。この際に挿性溶媒 (有機熔媒) を 20 m g/cm<sup>®</sup>以上の量で残存させた状態からホットプレス とが可能となる。なお、本発明では、本来の超解機Mの 表面から所定探さに直って電極触媒像 1 が形成される が、両者(陰解膜M、陰極触媒層 1)の境界部分は運然 一体になっている。 [0031]

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明 するが本発明は以下の実施例に限定されるものではな

[実施例1]極性容媒 (Nーメチルピロリドン) に触媒 (Cst)を粘度が5,000mPsかとなるように 添加して触媒分散有機溶媒スラリーを関製した。このよ うにして関型された柱接分教育機溶媒スラリーを極性熔 媒の残量 (秩存溶媒量) が100mm/cm となるまで乾燥し、次いでホットプレスを行って、拡散層と接合 して本発明の既極模造体1と電射機Mとを一体形成し 得られた電極構造体MEAの物性を表1、図5およ び図6に示す。なお、表1において、触媒の侵入性さは 赴査型電子顕微鏡 (SEM) により実際して求め、そして傾斜密度は同様に同僚から侵入した触媒 (触媒位子) の平均距離を水め、前記(1)式により算出したものである。また、冷熱射解率は、一40で30分間。 0で30分間の冷間環境と熱間環境を100サイクル おり返し行い、表面の刺離状態を面像処理した。数値 は、単位観察面積中の剝離面積を換算し求め、クロスリ 一ク量(ガス透過性cc/cm<sup>2</sup>·分)は燃料電池単セル に試料を組み付けた後に、これを水没させ、試料ガスを ガス供給ロより供給し、腹試料を通して、ガス排出ロから排出してきた試料ガス量を測定し、求めた。 【0032】【実施例2~実施例9および比較例1】触媒分散有機的媒スラリーの粘度および残存物機量を表しに示す通りに変更した以外は実施例1を繰り返した。結果 を表1、図5および図6に示す。

特開2002-75407



(7)

\*【表1】 划金条件 23件用据 1 根廷県遺体 佐入県を 冷路 (μα) 駅間車 N/R 35000 15000

【0034】表しおよび図5に示す通り、電板放復層1 と電解膜Mとを一体成形した電極構造体MEAは、良好な冷熱料理率およびクロスリーク量(ガス透過性cc/ cm・分)を示し、特に触媒粒子の侵入探さ5~20 µ mの範囲のものが特に好ましいことが分かる。一方、電 **極触媒層と電解膜が一体成形されていない比較例1では 冷熱刺離率が著しく劣っているのが分かる。ちなみに、** 侵入保さが使いと、密度傾斜係数が小さくなり。 冷熱制 陸率が大きくなる傾向にあることが分かる。 逆に侵入保 さが保いと冷熱制魔率が小さくなる傾向にあることが分 かる。また、触媒の侵入探さを探くするには、スラリー の粘度が小さい方がよいことが分かる。同時に、触媒の 侵入疾さを採くするには、我存稼媒が多い方がよいこと が分かる。また、図6に示す通り、本発明の君権構造体 MEAは比較例1の意極構造体と比較して測定した全て の電流密度範囲で蝸子電圧が高いことが分かる。従っ て、本発明の電極構造体MEAは、従来の電極構造体と 比較して耐久性が優れているだけでなく、より高い魅力 30 を供給することができる。 100351

100331

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の電極構造体は、電極触媒層が形成される際に、電極触媒層を電解膜 と、可能なな場合が進失的に変化して一体形成される。 たが同者の境界面で組成が進快的に変化して一体形成される。したがって、電解膜と程序機関をの界面における射筒が発生せず、また所定の温度サイクルにおいても 電振構造体の耐久性が増加することが可能となる(請求 項1)。なお、本発明の電解療と電接触媒展を一体成形 した電振構造体を含む燃料電池のセルは、燃料電池の電 振構造体において電解機と電極機器の界面における刺 魔が発生せず、燃料電池全体の研入性を向上させること が可能となる。しかも、この燃料電池は、従来技術のも のと比較して高い出力を得ることができる。また、電極 のどに受して高い四万を持ちことができる。また、電後 総貨幣と電料機との界面におけるイオン交換を度規制係 数が3.5×10°meq/g/cm以下とすると、よ り高い耐久性が持ちれる(請求項2)。さらに、前配数 料電池用電振構造体において触媒粒子の電解版への侵入 探さが5μ四〜20μ四の範囲内とするとより高い引久性が得られる(請求項3)。このように優れた熱料電池 用電振博連体は、電極触媒層を構成する触媒粒子を接性 溶媒に溶解した粘度5,000~25,000mPa・ 砂の触媒分散有機溶媒スラリーを調製し、このようにし て関製したスラリーを電解膜に直接曲布し、加圧下で加 熱して触媒を電解膜へ侵入させて電極触媒層を電解膜と

一体形成することにより容易に製造することができる (鏡求項4)。また、電極拡散層に直接強布した触媒粒 子分教イオン講伝性高分子の有機熔線を20mg/cm ~100mg/cm の最で残存した状盤で加圧下に加熱して放媒粒子を電解膜へ侵入させるとさらに優れた情 久性を有する電極構造体を容易・かつ確実に製造することが可能となる (鈴木項5)。

[図面の簡単な説明]

【図1】本発明が適用される燃料電池単セルの概略を示 |振略図である。

【図2】本発明の電極構造体 (燃料電池用電極構造体) の断面図である

【図3】触媒粒子の構成を示す模式図である。 【図4】本発明の電極構造体の製造の様子を示す模式図

である.

【図5】本発明および比較例における電板放復層の侵入 探さとガス透過性および冷熱制酸率の関係を示すグラフ

【図6】本発明および比較例における電流密度と増子電 圧の関係を示すグラフである。

【符号の説明】 燃料电池 FC

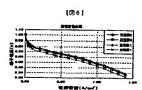
MEA

電極構造体 (燃料電池用電極構造体) 電解膜

意接触媒構

拡散層 セパレータ

流路



フロントページの映き

(72)発明者 金岡 長之 烧玉泉和光市中央1TB4番1母 株式会 社本田技術研究所內

(72)発明者 章藤 信広 埼玉泉和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 特式会 让本田技術研究所内 (72)発明者 七海 昌昭 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

特限2002-75407

社本田技術研究所內 F ターム(参考) 5H026 AA06 BB01 BB04 BB08 CC03